

PÄRNU SÜTEVAKA HUMANITAARGÜMNAASIUM

Mari Ann Randpõld

PUTUKTOIDULISED TAIMED

Aastatöö

Tertia aste

Juhendaja Katrin Lekk

mari11ann@hotmail.ee

Pärnu 2008

SISUKORD

SISUKORD	2
SISSEJUHATUS.....	4
1. PUTUKTOIDULISED TAIMED.....	6
2. PUTUKTOIDULISTE TAIMEDE EVOLUTSIOON	8
2.1. SELTS <i>POALES</i>	9
2.2. SELTS <i>CARYOPHYLLALES</i>	9
2.3. SELTS <i>LAMIALES</i>	10
2.4. SELTS <i>ERICALES</i>	10
2.5. SELTS <i>OXALIDALES</i>	11
3. PUTUKTOIDULISTE TAIMEDE PÜÜNISED.....	12
3.1. KAUSSPÜÜNISED.....	12
3.2. KÄRBSEPABERI PÜÜNISED	13
3.3. NAPSAVAD PÜÜNISED	14
3.4. PÕISPÜÜNISED	14
3.5. VÄHKPÜÜNISED	15
4. EESTIS KASVAVATE PUTUKTOIDULISE TAIMEDE ISELOOMUSTUS.....	17
4.1. HUULHEINALISED (<i>DROSERACEAE</i>)	17
4.1.1. Ümaralehine huulhein (<i>Drosera rotundifolia</i>)	18
4.1.2. Pikalehine huulhein (<i>Drosera anglica</i>)	20

4.1.3. Keskmine huulhein (<i>Drosera intermedia</i>).....	22
4.2. VESIHERNELISED (<i>LENTIBULARIACEAE</i>).....	22
4.2.1. Harilik vesihernes (<i>Utricularia vulgaris</i>).....	23
4.2.2. Harilik võipätakas (<i>Pinguicula vulgaris</i>)	24
4.2.3. Alpi võipätakas (<i>Pinguicula alpina</i>)	25
KOKKUVÕTE	27
KASUTATUD KIRJANDUS.....	29
SUMMARY.....	32
5. LISAD.....	34
LISA 1- KÕRV-TINAJUUR (<i>PLUMBAGO AURICULA</i>).....	34
LISA 2 – PUTUKTOIDULISTE TAIMEDE SUGUPUU.....	35
LISA 3 – KAUSSPÜÜNIS (<i>NEPENTHES BRUKEI</i>)	36
LISA 4 – <i>HELIAMPHORA NUTANS</i>	37
LISA 5 – <i>SARRACENIA LEUCOPHYLLA</i>	38
LISA 6 – <i>SARRACENIA MINOR</i>	39
LISA 7 – HARILIKU VÕIPÄTAKA (<i>PINGUICULA VULGARIS</i>) LEHT	40
LISA 8 – <i>DROSERA TOKAIENSIS</i>	41
LISA 9 – KÄRBSEPÜÜNIS (<i>DIONAEA MUSCIPULA</i>)	42
LISA 10 – ALDROVANDA (<i>ALDROVANDA VESICULOSA</i>)	42
LISA 11 – HARILIKU VESIHERNE (<i>UTRICULARIA VULGARIS</i>) PÜÜNIS.....	43
LISA 12 – <i>GENLISEA</i>	43
LISA 13 – ÜMARALEHINE HUULHEIN (<i>DROSERA ROTUNDIFOLIA</i>)	44
LISA 14 – PIKALEHINE HUULHEIN (<i>DROSERA ANGLICA</i>).....	45
LISA 15 – KESKMINE HUULHEIN (<i>DROSERA INTERMEDIA</i>)	46
LISA 16 – HARILIK VESIHERNES (<i>UTRICULARIA VULGARIS</i>)	47
LISA 17 – HARILIKU VESIHERNE (<i>UTRICULARIA VULGARIS</i>) ÕIED.....	48
LISA 18 – HARILIK VÕIPÄTAKAS (<i>PINGUICULA VULGARIS</i>).....	49
LISA 19 – ALPI VÕIPÄTAKAS (<i>PINGUICULA ALPINA</i>).....	50

SISSEJUHATUS

Putuktoidulised taimed on omapärane taime rühm. Nende toitumisviis erineb ülejäänud taimede omast oluliselt. Ka nende välimus on pisut teistsugune. Kuna putuktoidulistest taimedest teatakse üldiselt vähe, otsustasin neist kirjutada oma uurimustöö.

Putuktoidulisi taimi kasvab igal pool maailmas. Eestis kasvab neid kuus liiki. Erinevad liigid näevad välja väga erinevad, putukate püüdmiseks on neil arenenud erinevad meetodid. Uurimustöös leitakse vastus küsimustele, mis on putuktoidulised taimed, kuidas nad tekkisid ja kuidas nad putukaid püüavad. Lisaks sellele tutvustatakse lähemalt Eestis kasvavaid putuktoidulisi taimi.

Töö eesmärgiks on püstitatud koostada kokkuvõttev materjal putuktoiduliste taimede kohta, kuna sellist eestikeelsena olemas ei ole või on seda raske leida. Töö peaks andma ülevaate putuktoidulistest taimedest üldse ja Eesti putuktoidulistest taimedest ning nende erinevustest võrreldes mitteputuktoiduliste taimedega.

Töö koostamisel kasutakse põhiliselt Interneti materjale ja mõnda raamatut. Selgus, et putuktoiduliste taimede kohta eestikeelseid allikaid on mõned üksikud. Seetõttu tuli enamus materjale tõlkida inglise keelest. Usaldusväärsete materjalide leidmine osutus küllaltki raskeks, kuid arvan, et sain ülesandega hästi hakkama.

Töö koosneb neljast peatükist. Esimene käsitleb putuktoidulisi taimi üleüldiselt, mõistet putuktoidulised taimed, mis on poolputuktoidulised taimed. Teises peatükis kirjeldatakse

putuktoiduliste taimede evolutsiooni, selle uurimist ja nende kujunemist viies erinevas seltsis. Kolmas peatükk kirjeldab erinevaid püüniste tüüpe. Neljas peatükk tutvustab lühidalt Eestis kasvavaid putuktoidulisi taimi, nende välimust, elupaiku ja kasutamist. Lisades on välja toodud hulgaliselt pilte erinevate liikide kohta.

1. PUTUKTOIDULISED TAIMED

Eesti Entsüklopeedias (1994: *sub* putuktoidulised taimed) öeldakse, et putuktoidulised taimed on rühm taimi, kes püüavad väikseid selgrootuid, tavaliselt putukaid, lahustavad nende pehmed kehaosad ja kasutavad saadud orgaanilise aine toiduks. Putukad langevad erinevatesse lõksudesse, mida on lähemalt kirjeldatud peatükis 3. Putuktoidulised taimed kasvavad üldiselt soodes või seisvates veekogudes. Nende püünistesse võivad sattuda ka väikesed selgroogsed loomad.

Putuktoidulisust defineeritakse kahel moel. Rangem definitsioon ütleb, et taimel peavad olema välised tunnused, mis meelitavad putukaid lõhnaga või visuaalselt. Nad peavad suutma putuka kinni püüda ja takistada teda põgenemast. Nad peavad tootma seedeensüüme putukate seedimiseks ja suutma kasutada vabanevaid toitaineid. Selle definitsiooni järgi ei sobi osad taimed putuktoidulisteks, kuna nad ei tooda seedeensüüme, näiteks *Heliampora* (ptk 3.1). (Protocarnivorous plant 2008)

Laiem definitsioon nõuab enam-vähem samasuguseid tunnuseid kui rangem, kuid erineb mõnes aspektis. Esiteks pole nii kindlalt vaja seedeensüüme taimel ise toota - see lubab ka *Heliampora* paigutada putuktoiduliste taimede sekka. Teiseks peab taim saama mingit nähtavat kasu putuktoidulisusest. Seega, kui laiem definitsioon kaasab taimi, mis kindlasti ei sobi esimesse, nõuab ta sellegi poolest tõendeid putuktoidulisuse vajalikkusest. (Ibid)

Esimese tuntud uurimus nende kohta on Charles Darwini raamat „Insectivorous Plants“, mis ilmus 1875. aastal Londonis. Vaatamata tema autoriteedile, võeti see teos vastu suure umbusuga.

Siiski tekitas raamat piisavalt huvi nende taimede edasise uurimise vastu. Sellest põhjalikumateost pole siia maani kellelgi õnnestunud kirjutada. (Aher 1984: 6- 9)

Arvatakse, et putuktoidulisus on arenenud erinevates taimerühmades sõltumatult. See tähendab, et neil pole ühte ühist esivanemat. Erinevates seltsides on järk-järgult tekkinud taimed, mis aeglaselt arenesid putuktoidulisteks. Sellegipoolest on nende areng olnud üsna sarnane, näiteks enamuse püüniste tüüpe on arenenud karvastest lehtedest. Praegu on nad jagatud viiete seltsi. Kokku on putuktoidulisi taimi üle 600 liigi. Kõik nad püüavad putukaid, toodavad seedeensüüme ja lehtede kaudu imevad vabanevad toitained endasse. (Carnivorous plant 2008)

Lisaks neile on üle 300 liigi poolputuktoidulisi taimi. Nad püüavad ja tapavad putukaid, aga ei oska neid seedida või toitained kasutada. Nad kasvavad kohtades, kus on puudus toitainetest, kuid mitte lämmastikust ja fosforist nagu päris putuktoiduliste taimede elupaikades. Seega poolputuktoidulisuse eluviisi funktsioon ei ole otseselt seotud toitainete puudusega, nad on evolutsiooniliselt küll lähedal putuktoiduliste taimedega, aga neil pole seda ellu jäämiseks vaja. Arvatakse, et nad on evolutsiooniliselt teel päris putuktoidulisuse poole. Näiteks perekonnas *Plumbago* (tinajuur, lisa 1) on taimedel huulheinaliste tentaaklitele sarnased karvad. Pole kindel milleks nad karvu kasutavad, kuid arvatakse, et neid on vaja tolmemamiseks ja seemnete levitamiseks. Samas on täheldatud, et limasse on väikseid putukaid kinni jäänud. Järelikult on need karvad arenenud putukate seemnetest eemal hoidmiseks või enesekaitseks kiskjaputukate eest. (Protocarnivorous plant 2008)

2. PUTUKTOIDULISTE TAIMEDE EVOLUTSIOON

Putuktoiduliste taimede arengu kohta ei teata väga palju, kuna puuduvad fossiilsed tõendid. On leitud väga vähe kivistisi, tavaliselt on need seemned või tolmuterad. Kõik putuktoidulised taimed on rohttaimed ja nad ei moodusta kivistuvaid osasid nagu puit või korp. (Carnivorous plant 2008)

Putuktoidulised taimed on iseseisvalt vähemalt seitse korda arenenud (Honda 2007). Kuigi mõned grupid pärinevad sarnastest esivanematest, kellel olid kalduvused putuktoidulisusele. Enamus neist kasvasid madala toitainete sisaldusega elupaikades nagu sood või kõrbed, kus oli enam puudus lämmastikust ja fosforist. Nii hakkasid taimed otsima muid variante toitainete hankimiseks. (Carnivorous plant 2008)

On oletatud, et kõik püüniste tüübid on täiustus sarnasele põhilisele struktuurile, karvasele lehele. Osad neist olid kilbikujulised ja hakkasid vihmapiisku koguma. See soodustas bakterite kasvu. Putukad maandusid lehel, jäid sinna kinni ning lämbusid. Neid hakkasid lagundama bakterid, vabastades laipadest toitaineid. Taimed hakkasid neid toitaineid lehtede kaudu sisse imama. (Ibid)

Taimed, mis suutsid koguda rohkem vett, omasid eelist looduslikus valikus, sest nad said rohkem toitaineid. Vihmavee püüdmiseks arenesid kausjad lehed. Et suuremat hulka vett koguda, muutusid lehed üha rohkem kausjateks, kuni lõpuks ääred teineteiseni ulatusid ja kokku kasvasid. Nii arenesid püünistaimed, kuhu putukas sisse kukkus ja välja enam ei saanud. Alternatiivseks putukate püüdmiseks arenesid kleepuvad lehed. (Ibid)

Ainukesed taimed, mille püünised ei pärine karvastest lehtedest on *Brocchinia* ja *Catopsis* (Carnivorous plant 2008). Nad on ananassi sugulased. Tihedalt üksteise peale kasvanud lehed moodustavad urni. Urni koguneb vesi, kus hakkavad bakterid elama ja putukaid lagundama. Urni ümbritsevad lehed on kaetud vahaga, mis muudab putukate põgenemise raskemaks. (Honda 2007)

Hiljutised analüüsid näitavad, et kuigi seltsis *Caryophyllales* on taimed lähedalt suguluses, kuuluvad nad suuremasse rühma, kus on ka mitte putuktoidulisi taimi. Osad neist eritavad lehtedele soola, millest võis areneda lima ja proteaasi tootmine. Osad eritavad näärme karvadega karikasse lima, mis aitab seemnetel levida ja kaitsevad õit parasiitide eest. Neist võisid areneda huulheina tentaaklid. See näitab, et putukate püüdmine võis areneda hoopis kaitse eesmärgil ja aegamööda kujuneda toitumisvormiks. (Carnivorous plant 2008)

Tänapäeval uuritakse putuktoiduliste taimede arengut molekulaargeneetiliselt. Nii saab teada täpse nukleotiidide järjestuse DNAs ja RNAs. Viimase kümne aasta jooksul on kokku pandud liikide süsteem, mis kajastab ka päritolu. Selle järgi paigutati kõik 19 hetkel tunnustatud putuktoiduliste taimede perekonda ümber viite taksonoomilisse järjestusse. See kinnitab, et üleminek putuktoidulisusele toimus mitmel korral iseseisvalt. (Honda 2007)

Erinevate seltside arengut näeb liikide sugupuult, mida saab vaadata lisast 2. Tabelis on rohelisega märgitud need seltsid, mis sisaldavad putuktoidulisi taimi.

2.1. Selts *Poales*

Sellesse seltsi kuuluvad perekond *Paepalanthus*, perekond *Brocchinia* ja perekond *Catopsis*. Neil taimedel on primitiivne kausspüünis. See on arenenud tihedalt üksteise peale kasvanud lehtedest ja meenutab urni. Neid taimi vaadeldakse vahel ainult poolputuktoidulistena, kuna nad ei erita seedeensüüme. (Ibid)

2.2. Selts *Caryophyllales*

Sellesse seltsi kuuluvad sugukond *Droseraceae* (huulheinalised), sugukond *Nepenthaceae* (kanntaimed), sugukond *Drosophyllaceae* (kastelehelised) ja sugukond *Dioncophyllaceae* (Ibid).

Huulheinaliste lehed on kaetud kleepuvat lima eritavate tentaaklitega, mis ilmselt on arenenud karvastest lehtedest. Liikidel *Dionaea Muscipula* (kärbsepüünis) ja *Aldrovanda Vesiculosa* (aldrovanda) on napsavad püünised. Molekulaarsed uuringud näitavad, et napsavad püünised on arenenud huulheinaliste püünistest. Pole olemas ühtegi fossiilset tõendit vahevormidest, kuidas sai kleepuvatest tentaaklitest areneda kiiresti sulguvad lõksud. (Carnivorous plant 2008)

Kanntaimedel on kausjas püünis pika väädi otsas lehe pearootsu küljes. Arvatakse, et nende esivanemad võivad olla huulheina sarnased taimed. Kanntaimede sarnased on troopilised liaanid, mis kuuluvad sugukonda *Dioncophyllaceae*. Neil on noores eas liiminäärmetega lehed, vanad taimed on ronivad liaanid. (Honda 2007)

2.3. Selts *Lamiales*

Selles seltsis on üleminek putuktoidulisusele toimunud kolmes erinevas perekonnas iseseisvalt: sugukonnas *Lentibulariaceae* (vesihernelised), sugukonnas *Martyniaceae* (kleepsarvikulised) ja sugukonnas *Byblidaceae* (kleepheinalised). (Ibid)

Vesiherneliste põispüünised võisid areneda püünistest, mis vahetevahel üleujutati. Kuna maapealsetest püünistest takistab putukate põgenemist gravitatsioon, vaha ja kitsad torud, siis veealustele püünistele arenes ühtepidi avanev kaas. Alguses oli see passiivne, aktiivseks muutus ta põie sisse vaakumi tekkimise järel. (Carnivorous plant 2008) Samasse perekonda kuuluvatel võipätkatel on paljude kleepuvate karvadega lehed, mis arenesid karvastest lehtedest. Ka kleepsarvikulistel ja kleepheinalistel on lihtsad kleepuvad karvad, mis sarnanevad tavaliste taimede karvadega, arenenud karvasest lehest. (Honda 2007)

2.4. Selts *Ericales*

Sellesse seltsi kuuluvad sugukonnad *Sarraceniaceae* (kausstaimed) ja *Roridulaceae*. Kausstaimede sugukonda kuuluvad kolm liiki, *Sarracenia* (näpitslill), *Darlingtonia* (õgitünn) ja *Heliophora* (õgikann). Neil kõigil on kausspüünised, mis on arenenud kokku rullunud lehtedest, mille ääred kokku kasvasid. (Ibid)

2.5. Selts *Oxalidales*

Antud seltsi kuulub üks liik *Cepalothus* (kukkurleht), kellel on kahte sorti lehed. Ühed on tavalised ja teised kausikujulised püünislehed. Need pole suguluses teiste kausspüünistega, vaid on iseseisvalt arenenud. (Honda 2007)

Putuktoidulised taimed on arenenud mitmes erinevas seltsis teistest sõltumatult. Nende esivanemateks peetakse taimi, kes elasid madala toitainete sisaldusega pinnasel, mis tingis vajaduse rohkemate toitainete järgi. Alguses karvastest lehtedest on evolutsioon vorminud erinevad püünised. Putuktoiduliste taimede evolutsiooni uuritakse molekulaargeneetiliselt. Viimase kümne aasta jooksul on kõik putuktoiduliste taimede perekonnad paigutatud viite seltsi. Uuringud jätkuvad, saamaks veel rohkem informatsiooni selle taime rühma kohta.

3. PUTUKTOIDULISTE TAIMEDE PÜÜNISED

Putuktoidulistel taimedel on putukate püüdmiseks erinevad püünised. Kõik püüniste tüübid on kohastunud vastavalt taime elupaiga tingimustele ja putukatele, mida need taimed püüavad. Püünised peavad putuka kinni püüdma ja takistama tema põgenemist. Püünistel on palju erinevaid struktuure, mis muudavad putukate püüdmise ja seedimise võimalikuks, näiteks limanäärmed, seedeensüümid ja peibutus vahendid. Putuktoidulistel taimedel on viis põhilist püüniste tüüpi. Selles peatükis tahaksingi tutvustada erinevaid püüniseid ja lahti seletada nende tööpõhimõtet.

3.1. Kausspüünised

Kausspüünised (lisa 3) on lehtedest kausikujulised püünised, kuhu putukad sisse kukuvad. Nad meelitavad putukaid ligi värviliste õite ja nektarist peibutiste abil. Püünise servad on libedad ja süvenditega, et putukad kergemini sisse kukuksid ja välja ronida ei saaks. Püünise põhjas on väiksed vedelikumullid, kuhu putukad kinni jäävad ja upuvad. Putukate kehad lagundatakse aeglaselt kas bakterite või taime ensüümide abil lihtsamateks aineteks. Neist omandab taime mineraalained, näiteks lämmastiku. (Pitcher plant 2008)

Lihtsaimad kausspüünised on perekonnas *Heliophora* (õgikann, lisa 4). Nende püünised on torukujulised, arenenud on nad kokku rullunud lehtedest. Kuna nad elavad suure sademete hulgaga aladel, peavad nad püüniseid veest tühjana hoidma. Selleks on püüniste alumistes äärtes väikesed avad, mis üleliigse vee välja juhivad. (Carnivorous plant 2008) Nad ei tooda seedeensüüme ise. Selle asemel elavad püünistes sümbioosis bakterid, kes lagundavad putukaid

nende asemel. See-eest meelitavad taimed putukaid ligi ilusa välimuse ja lõhnava nektari abil. (Heliampora 2008)

Sarracenia (lisa 5) perekonnas on püünistel kaaned, et vesi sisse ei sajak. Mõnedel liikidel on kaas õhupalli kujuga (lisa 6) ja katab peaaegu kogu toru otsa. Õhupallil on klorofüllil vabad laigud, millest valgus läbi tungib ja putukaid ligi meelitab. Õhupalli all on väike ava, kust putukad sisse ronivad. Nad ekslevad õhupallis seni, kuni torru kukuvad. Putukate seedimiseks eritavad nad proteaasi ja fosfataasi. (Carnivorous plant 2008)

Perekonda *Nepenthes* (kanntaimed, lisa 3) kuuluvad troopilised püünistaimed. Neil on kausikujulised püünised, mis kasvavad pika väädi otsas, pearootsu küljes. Osadel liikidel on püünise sissepääsu juures kaks teravat oga, mis kaitsevad taimi parasiidsete imetajate eest. Püünise sees on vee või siirupi moodi vedelik, kuhu putukad upuvad. Püünise alumises osas on näärmed, mis toodavad seedeensüüme ja imevad toitaineid. Püünise sisemised küljed on vahaga kaetud, mis ei lase putukatel sealt üles ronida. Püünise sissepääsu ümber on nn huul, mis on libe ja värviline. See meelitab putukaid ligi ja nad kukuvad lõksu. Huule kohal on kaas, mis ei lase vihmal sisse sadada. (Nepenthes 2008)

3.2. Kärbsepaberi püünised

Kärbsepaberi püünised põhinevad kleepuval limal või liimil. Taimede lehtedel on palju näärmeid, mis eritava lima. Näärmed võivad olla kas lühikesed ja liikumatud või pikad ja liikuvad. (Carnivorous plant 2008)

Pinguicula (võipätkalised) perekonnas on lehed kaetud paljude väikeste karvadega (lisa 7). Karvad on lihtsad ja üherakulised, nad toetavad mitmerakulist nääret tipus, mis eritab kleepuvat lima. (Honda 2007) Kuigi lehed ei meenuta putuktoidulise taime omasid, on nad väga efektiivsed püünised väikeste lendavate putukate püüdmiseks. Kui putukas lehel maandub, rullub see kokku või moodustab väikese kaevu moodi süvendi putuka seedimiseks. (Carnivorous plant 2008)

Drosera (huulheinalised) perekonda kuuluvad taimed püüavad putukaid lehtedel paiknevate kleepuvat lima eritavate tentaaklitega (lisa 8). Ärritus antakse edasi ühelt näärmekarvalt teisele. Tavaliselt hakkavad tentaaklid painduma vähem kui minut peale ärritumist. Tentaaklid

painduvad kiiremini, kui üksteisele järgneb mitu ärritust, mida väiksemate vahedega on ärritused, seda kiiremini tentaaklid painduvad. Et energiat säästa, hakkab taim tentaakleid painutama ainult siis, kui üksteisele järgnevad mitu õrna ärritust. Sel juhul on lehele sattunud väike putukas, kelle ta kindlalt ka kätte saab. Suur putukas tekitab küll tugevat ärritust, kui ta saab ennast kergesti lehelt vabaks ja lendab minema. (Aher 1984: 19-24)

3.3. Napsavad püünised

Napsavatel püünistel on leht jagatud kaheks merekarbi moodi pooleks, mis on ühendatud pearootsuga. Lehe sisemistel külgedel on tundlikud päästikkarvad, mis ärrituse korral panevad lehe pooled kiiresti kokku tõmbuma. Leht sulgub vähem kui ühe sekundi jooksul. Et vihmapiiskade ja prahi sattumisel päästikkarvade pihta leht kokku ei tõmbuks, on vaja mitut ärritust. Kui putukas ennast poolte vahel edasi liigutab, sulguvad pooled õhukindlalt ja sinna vahele tekib magu, kus ühe kuni kahe nädala jooksul putukas ära seeditakse. Ühte lehte saab kasutada kolm või neli korda. (Carnivorous plant 2008)

Napsavad püünised on ainult liikidel *Dionaea muscipula* (kärbsepüünis, lisa 9) ja *Aldrovanda vesiculosa* (aldrovanda, lisa 10). Arvatakse, et nende ühised esivanemad võisid olla huulheinalised. Kärbsepüünis kasvab maa peal ja püüab erinevaid lüliljalgseid, aldrovanda on veetaim ja püüab väikeseid selgrootuid. Sellegi poolest on neil väga sarnased püünised. (Ibid)

Kärbsepüünisel on lehe ülemine pool punakat värvi ja see eritab lima. Tal on kolm päästikkarva kummalgi lehe poolel. Vale ärrituse vältimiseks peab putukas puudutama kahte karva üksteise järel või ühte karva mitu korda. Pooled sulguvad umbes 0.1 sekundi jooksul. Lehed on ääristatud tugevate karva moodi ogade või ripsmetega, mis saavad kokku ja ei lase suurematel putukatel põgeneda. Väiksemad putukad saavad nende vahelt läbi, sest nende seedimisest ei saa taim kasu. Sel juhul avaneb leht kaheteist tunni jooksul. Kui putukas edasi liigutab, sulguvad pooled õhukindlalt ja ta seeditakse. (Venus Flytrap 2008)

3.4. Põispüünised

Põispüünised esinevad ainult *Utricularia* (vesihernelised) perekonnas. Nende põied on oakujulised, varrega on nad seotud peenikeste niitidega (lisa 11). Põite seinad on väga õhukesed

ja läbipaistvad. Nad on küllalt tugevad, et säilitada oma kuju, vaatamata vaakumile põie sees. Põie sissepääs on ringikujuline või ovaalne uks. Selle ülemine pool on ühendatud põie kerega elastsete rakkudega, mis loovad efektiivse uksehinge. Ukse all on paksenenud platvorm, mille ümber pehme kuid vastupidav membraan tekitab kaare ja aitab ust sulgeda. Ukse alumise ääre all ristub sellega tugev rakkudest riba, mis tekitab sinna huule, et uks saaks täielikult sulguda. Põie välimised rakud eritavad lima, ukse all tekib seda rohkem ja sellele on lisatud suhkrut. Lima aitab ust sulgeda ja putukaid ligi meelitada. (Utricularia 2008)

Maapealsetel liikidel on tavaliselt väiksed püünised nokakujulise struktuuriga ukse kohal, mis laieneb ja kaardub üle sissepääsu. See moodustab koridori ukse ja aitab ennetada prahi sattumist lõksu. Veeliikidel on suuremad põied ja huule ümber on harunevad antennid, mis juhivad putukaid püünise sissepääsuni ja tõrjuvad suuremaid organisme eemale, et nad ilma asjata ei käivitaks püünismehhanismi. (Ibid)

Põispüünised on täiesti mehhaanilised. Vett välja pumbates tõmbuvad põie seinad vaakumi mõjul kokku. Mitte lahustunud ainete sisaldus suureneb. Kui seinad sisse poole kaarduvad, koguvad nad potentsiaalset energiat nagu vedru. Lõpuks ei saa osmoose rõhu tõttu enam vett välja pumbata ja püünis on valmis. Ukse elastne alumine osa ja pehme membraan kleepuvad kokku ja sulgevad ukse täielikult. Ukse juurest ulatuvad välja poole harjaste moodi päästikkarvad. Kui miski neile pihta läheb, kõverdavad nad ukse huult nii palju, et tekib väike ava, mis tihendi lõhub. Põie seinad ümarduvad veelgi, uks läheb lahti ja põis täitub veega. Putukas, mis päästikkarvadele pihta läks imetakse sisse ning uks sulgub. Kogu see protsess kestab umbes sajandik sekundit. Umbes paari tunniga lagundavad seedeensüümid putuka täielikult. (Ibid)

3.5. Vähkpüünised

Vähkpüünistesse on putukal lihtne siseneda, kuid väljapääs on raskesti leitav. Sisse poole suunatud karvad juhivad putukat sellest eemale. (Carnivorous plant 2008)

Sellised püünised on *Genlisea* (lisa 12) perekonna taimedel. Nad on spetsialiseerunud algloomade püüdmisele. Nende püünised on põhiliselt maa-alused. Neil on kaks peenikest toru, mis on V-kujuliselt ühendatud. Spiraalsed sooned juhivad putukaid sissepääsu juurde. Soontel on

sisse poole suunatud karvad, mis ei lase putukatel põgeneda ja sunnivad neid liikuma toru keskosa suunas. Sealt edasi suunatakse putukad V tipu poole, kus nad seeditakse. (Carnivorous plant 2008)

Putuktoidulistel taimedel on viis põhilist püüniste tüüpi. Lihtsaimad neist on kausspüünised, kuhu putukas lihtsalt sisse kukub ja siis taime enda seedeensüümide või sümbioosis elavate bakterite abil ära seeditakse. Mõne võrra keerulisemad püünised on kärbsepaberi püünised, mis põhinevad liimisel eritisel, kuhu putukad kinni jäävad. Napsavaid püüniseid on ainult kahel taimel. Need püünised sulguvad väga kiiresti ja püüavad ainult suuremaid putukaid. Pöispüünised on enamasti veealused püünised, nad on täielikult mehhaanilised ja põhinevad vaakumil. Vähkpüünised on maa-alused, nad koosnevad kahest V-kujuliselt ühendatud torust. Kui välja arvata mõned kausspüünistega taimed, toodavad kõik seedeensüümi ise. Vabanenud toitained imetakse lehtede kaudu sisse.

4. EESTIS KASVAVATE PUTUKTOIDULISE TAIMEDE ISELOOMUSTUS

Ka Eestis kasvab putuktoidulisi taimi. Neid on kokku kuus liiki ja kuuluvad kahte perekonda. Huulheinaliste perekonda esindavad ümaralehine huulhein, pikalehine huulhein ja keskmine huulhein. Vesihernelised on natuke tundmatum taime perekond. Neist leidub Eestis harilikku vesihernest, harilikku võipätkat ja alpi võipätkat.

4.1. Huulheinalised (*Droseraceae*)

Huulheinaliste perekonda kuulub ligi sada liiki, enamus neist on levinud lõunapoolkeral, kuna seal sajab piisavalt vihma. Paljud selle perekonna liigid on niiskuslembelised ja eelistavad kasvukohana soid, veekogude kaldaid ja niisket liiva. Huulheinalised on kõik püsikud. Nende lehed on rootsulised ning paljudel liikidel paiknevad juurmise kodarikuna. Rootsualusel on väike abileht. Lehtede kuju ja suurus varieerub liigiti, kuid kõigil on lehtede peal liikumisvõimelised näärmekarvad ehk tentaaklid. Huulheina õisikud paiknevad vegetatiivsete võsude lehitutel kõrvalharudel. Õiepungadega õisikuvarb on algselt spiraalselt keerdunud. Õied avanevad ühekaupa alates õisiku alumistest õiest. Õitsemise vältel keerdub õisikutelg järjest lahti, nii et iga avanev õis on parajasti tipmises asendis. Õied on enamasti valged, harvem lillakaspunased või punased. Huulheina vili on ühepesaline kupar, millega õietupp on liitunud. Kõikidel huulheinalistel on nõrk juurestik. Kõik huulheinalised on putuktoidulised (Aher 1984: 11- 18)

4.1.1. Ümaralehine huulhein (*Drosera rotundifolia*)

Oma ladinakeelse nime sai ümaralehine huulhein (lisa 13) rootsi kuulsalt süstemaatikult Karl Linnélt, tema 1753. aastal ilmunud raamatus. Peale seda on ümaralehisele huulheinale antud ka teine ladinakeelne nimi *Rorella rotundifolia*, kuid see nimi on kehtetu. Eesti keeles on tal palju rahvapäraseid nimesid, näiteks huulerohi, mokahein, ohatserohi, kõrvalusikas, silmarohi, päevalill, soomur ja kärbsepüüdja. (Aher 1984: 47- 48)

Ümaralehine huulhein toitub putukatest. Putukaid meelitab taime juurde erepunane värv ja sädelevad magusad lima tilgad. Selline käitumine on arenenud tema elukoha tõttu. Tavaliselt kasvab ta madala toitainesisaldusega või väga happelisel pinnasel, kust saab toitaineid halvasti kätte. (*Drosera rotundifolia* 2008)

Levik

Euroopas ulatub ümaralehise huulheina levikuala Hispaania, Põhja-Itaalia ja Bulgaariani. Kesk-Euroopas leidub teda palju, Lõuna-Euroopas kasvab ta vähem, Vahemeremaades on ta väga haruldane. Mägedes kasvab ta kuni subalpiinse vööndini. Aasias on ümaralehine huulhein levinud subarktilises vööndis, Põhja-Hiinas ja Põhja-Jaapanis. Põhja-Ameerikas kasvab ta subarktilises ja parasvöötmes. Teda leidub ka Gröönimaal. Eestis on see liik tavaline kõigis sobivates kasvukohtades. (Aher 1984: 49)

Ümaralehine huulhein kasvab tihedal turbasamblakattel, vahel ka pidevalt niiskel turbal või kraavi nõlvadel liival. Teda leidub madal- ja siirdesooos ning soometsades. Ümaralehine huulhein on valguslembene taim. (Ümaralehine huulhein 2008)

Taime iseloomustus

Ümaralehine huulhein on väike ja tähelepandamatu taim. Ainult õitsemisajal ulatub samblapinnast kõrgemale õisi ja vilju kandev õisikuarb. Selle pikkus oleneb taime kasvukohast ja toitumisest. (Aher 1984: 48) Ta on mitmeaastane ühekojaline rohttaim. Ta võib kasvada kuni 10 cm vahel 15 cm kõrguseks. Tal on nõrgalt arenenud juurestik, mis omab põhiliselt kinnitumisfunktsiooni. Toitained hangivad juurtega peamiselt noortaimed. Ta paljuneb peamiselt seemnetega, harvem vegetatiivselt lehtede lisapungadega. (Ümaralehine huulhein 2008) Talvel

magab ümaralehine huulhein talveund, ta moodustab tihedalt kokku rullitud lehtedest punga maapinnale (*Drosera rotundifolia* 2008).

Ümaralehise huulheina lehed paiknevad juurmise kodarikuna lõtvadel pikkadel rootsudel. Need on ümmargused või pikkusest laiemad ja ahenevad järsult rootsuks. Lehe läbimõõt on 3- 10 mm, leheroots on 0,5- 4 cm pikkune. Leheroots on hõredalt kaetud valkjate karvadega. Lehe pealmist külge katavad umbes kakssada punakat nuiakujulist tentaaklit, keskmised neist on kuni 1 mm pikkused, äärmised võivad olla kuni 5 mm pikkused. (Ümaralehine huulhein 2008) Lehtede alaküljed on heledad ja läikivrohelist. Lehtede arv oleneb taime vanusest ja kasvukohast. Vanematel taimedel on lehti rohkem kui noortel. (Aher 1984: 48) Lehtedele sattunud putukad jäävad seal olevasse limasse kinni ning äärmised tentaaklid kaarduvad putuka peale. Putukas seeditakse ära ja tentaaklid avanevad taas. Seeditud putuka kesta viib tuul minema. Taimel on korraga kolm kuni neli püüdmiss võimelist lehte. (Ümaralehine huulhein 2008)

Ümaralehisel huulheinal on mõlemasugulised kaheli õiekatttega õied. Tupp on liitlehine ja kroon lahklehine. Tupplehed on 3- 4 mm pikkused. Viljumisel nad pikenevad ja ümbritsevad kupart. Õied on koondunud õisikuvarva tippu 2- 8 õielistesse kobaratesse. Ta õitseb juulis ja augusti alguses. Õied avanevad mõneks tunniks ainult päiksepaistelisel päeval. Osad õied jäävad vahel avanemata. (Ibid) Õied on valged, kroonlehed on 4- 6 mm pikkused ja piklikmunaja kujuga. Tolmukaid on neli kuni viis ja nad on õiekroonist lühemad. (Aher 1984: 48)

Ümaralehise huulheina vili on 5- 6,5 cm pikkune elliptiline sile kupar. Seemned on pruunikad ja tolmpeened, nad valmivad augustis ja septembris ning levivad tuulega. (Ümaralehine huulhein 2008)

Kasutamine

Ümaralehist huulheina on palju kasutatud rahvameditsiinis, kuid väikesearvulise esinemise ja raskete kogumistingimuste tõttu pole ta laialdasemat kasutust leidnud. Lehti on kasutatud ohatiste ravimiseks huultel, vistrikite raviks ja mitmete nahahaiguste puhul. Samuti on teda kasutatud silma- ja kõrvahaiguste, läkaköha ning teiste hingamisteede haiguste ravimisel. Taimel on tugev bakterivastane, palavikku alandav ja uriinieritust soodustav toime. Kasutatakse kogu maapealset osa. Suurel hulgal lehtede söömine võib tekitada mürgituse. (Ibid)

Kaitse

Ümaralehist huulheina ohustab kasvukohtade kuivendamine. Ta ei kuulu Eesti kaitstavate taimede nimekirja. (Ümaralehine huulhein 2008)

4.1.2. Pikalehine huulhein (*Drosera anglica*)

Pikalehisele huulheinale (lisa 14) andis tema praeguse ladinakeelse nime inglise botaanik William Hudson 1778. aastal (Aher 1984: 50). Teda on nimetatud ka samblamõõtjaks, sest turbasamblal kasvades peab ta igal aastal kasvatama uue võsu ülespoole. Kuna soos lagunevad jäänused aeglaselt, jäävad eelmiste aastate juurekodarikud sambla sisse alles ja nende järgi saab mõõta aastast turbasambla juurde kasvu. (Pikalehine huulhein 2008)

Pikalehised huulheinad püüavad putukaid kleepuvad lima abil. Nende lehed on kaetud tentaaklitega, mis meelitavad putukaid ligi, püüavad nad kinni ja seedivad ära. Tavaliselt püüavad nad väikseid putukaid nagu kärbsed, kuid vahel saavad ka suuremaid putukaid kätte, näiteks liblikaid ja ühepäevikuid. Putukaid meelitab taime juurde magusa lõhnaga lima, kuhu nad kinni jäävad. (*Drosera anglica* 2008)

Levik

Euroopas kasvab pikalehine huulhein rohkem põhja pool, lõunas Kesk-Prantsusmaa ja Alpideni. Põhja pool kasvab ta Skandinaavias kuni 71. põhjalaiuseni, Siberis kuni Kamtšatkani. Põhja-Ameerikas kasvab ta katkendlikult. Mägedes kasvab ta kuni 1300 meetri kõrguseni. Eestis on ta levinud kõigis suuremates rabades. (Aher 1984: 52- 53)

Pikalehine huulhein kasvab eelkõige rabades, aga ka siirdesoodes ja niisketes lodumetsades. Tal on kaks erinevat kasvuvormi. Turbas kasvav on tavalisem, teine on vees kasvav. Ta vajab liigestunud mikroreljeefi, ta on lubjapelglik taim. (Pikalehine huulhein 2008)

Taime iseloomustus

Pikalehine huulhein on mitmeaastane ühekojaline rohttaim, mis kasvab 10- 25 cm pikkuseks. Tal on nõrgalt arenenud sammasjuurestik, mis peale putukatest toitumise algust omab ainult

kinnitumisfunktsiooni. Ta paljuneb peamiselt seemnetega, vahel lehtede lisapungadega vegetatiivselt. Esimesel eluaastal kasvab ta täielikult turbasambla sees. (Pikalehine huulhein 2008)

Pikalehise huulheina lehed paiknevad juurmise lehekodarikuna, septembri algul vajuvad nad turbasamblasse. Lehed on piklikud, lineaarsed ja rööproodsed, nad kasvavad kuni 5 cm pikkuseks. Nad on suhteliselt jäigad, hoiavad püsti ja varrele kinnituvad lehest pikema rootsuga. (Ibid) Nad on tihedalt kaetud limaste tentaaklitega. Iga tentaakli tipus on kleepuva vedeliku tilk, kuhu putukad kinni jäävad. Lehed on rohelised, aga tugevas valguses värvuvad nad punaseks. (Drosera anglica 2008)

Kui putukas lehele maandub, hakkavad tentaaklid putuka poole lehe keskosa suunas painduma. Tentaaklid painduvad mõne minuti jooksul, lehel võtab see aega mõned tunnid või päevad. Kui taim midagi kätte saab, hakkavad tentaaklid rohkem lima tootma. Lõpuks putukas sureb väsimusse või lämbud, kuna tema trahheed on lima täis. Kui putukas on seeditud, rullub leht jälle lahti ja hakkab uusi ohvreid jahtima. (Ibid)

Pikalehise huulheina õied on kuni kuueõielistes kobarõisikutes. Nad puhkevad alates alumisest. Õisikuraag on lehtedest kuni poole pikem. Õied on valged, kiirjalt sümmeetrilised ja mõlemasugulised. Ta õitseb juuli teisel poolel, õied avanevad ainult päiksepaistelisel päeval. (Pikalehine huulhein 2008) Õitel on viis kroonlehte, tuppelhte ja tolmukat. Kroonlehed on 8- 12 mm pikkused, õisikuvarb on 6- 18 cm pikkune. Kuna õied on lõhna ja nektarita, on nad enamasti isetolmlejad. (Drosera anglica 2008)

Pikalehise huulheina viljad on ühepesalised siledad kuprad. Seemnete rakud on õhurikkad, et nad paremini vee pinnal püsiksid. Seemned valmivad augusti lõpus ja levivad nii tuule kui vee abil. (Pikalehine huulhein 2008)

Kasutamine

Pikalehist huulheina on kasutatud ravimtaimena krampide ja hingamisteede ning soolehaiguste raviks, tedretähnide ja konnasilmade eemaldamiseks, ateroskleroosist hoidumiseks. Eestis on teda palju kasutatud silma- ja kõrvahaiguste raviks, huuleohatistele pandi tema lehti. Viimasel

ajal hakkab taime tähtsus ravimitööstuses tõusma, kuid väikese kasvu ja raskesti ligipääsevate kasvukohtade tõttu on see veel piiratud. Teda on kasutatud ka piima konserveerimiseks ja toiduvärvina. (Pikalehine huulhein 2008)

Kaitse

Pikalehist huulheina ohustab soode kuivendamine, kuid ta ei kuulu kaitse alla (Ibid).

4.1.3. Keskmine huulhein (*Drosera intermedia*)

Keskmist huulheina (lisa 15) leidub Atlantilises- ja Kesk-Euroopas, Skandinaavias, Baltimaade merelisemas osas, Lõuna-Soomes, Leningradi oblasti rannikualal, Kanada lääneosas, USA läänerannikul Floridani ja Kuubal. Üldiselt leidub teda hajusalt. Eestis leidub teda mandri lääneosas ja saartel. (Aher 1984: 53- 56)

Keskmine huulhein on mitmeaastane taim. Ta talvitub pungana. Tema lehed asetsevad juurmise rosetina, nad on püstised ja munaja kujuga. Lehed on kuni 10 cm pikkused. Lehed on tihedalt kaetud limaste tentaaklitega, mis eritavad magusat nektarit putukate meelitamiseks. Kui putukas lehele kinni jääb, sureb ta väsimusse või lämbub ja taim seedib ta ära. (*Drosera intermedia* 2007)

Keskmise huulheina õied on valged. Õisiku varb on kuni 15 cm pikkune. Ühel õisikuvarval kasvab 3- 8 õit. Ta õitseb juunist augustini. Seemned valmivad munakujulises kupras, nad on väiksed ja neid on palju. (Ibid)

4.2. Vesihernelised (*Lentibulariaceae*)

Vesiherneliste sugukond koosneb väikestest putuktoidulistest taimedest, kes elavad vees või niiskel maapinnal. Nende lehed on rasvaläikelised või väikeste põiekestega. Nende õied on mõlemasugulised. Nad on ebakorrapärase ja viielehelise või kahehuulelise, sageli kannusega tupega. Õitel on kaks tolmukat ning üks emakas. Emakal on ühepesaline sigimik ja lühike, kahehõlmalisa suudmega emakakael. Viljadeks on kuprad. (Lundewall 2007: 259)

4.2.1. Harilik vesihernes (*Utricularia vulgaris*)

Hariliku vesiherne (lisa 16) ladinakeelne perekonnanimi on tuletatud sõnast *utricula* ja tähendab väikest kotti, liiginimetus *vulgaris* tähendab harilikku. Eesti rahvapärased nimesid tal palju pole, teda on kutsutud näiteks kalaherneks või vesipõieks. (Lundewall 2007: 260)

Levik

Harilik vesihernes kasvab peaaegu igal pool Euroopas, Siberis, Kaug-Idas, Kesk- ja Ida-Aasias, Põhja-Aafrikas ja Põhja-Aasias (Harilik vesihernes 2008). Eestis on harilik vesihernes levinud hajusalt, rohkelt leidub teda Ida-Eestis (Lundewall 2007: 260).

Harilik vesihernes kasvab seisvates või aeglastes voolavates vetes. Enamasti kasvab ta vee sees, ainult õitsemiseks tõuseb pinnale. (Harilik vesihernes 2008)

Taime iseloomustus

Harilik vesihernes on mitmeaastane ühekojaline taim. Ta ujub vees, pinna lähedale tuleb ainult õitsemiseks. Ta võib kasvada kuni 35 cm pikkuseks, kuid varre pikkus võib ulatuda kuni 1 meetrini. Taim talvitub kerajate õiepungadena. Ta paljuneb seemnetega. Taime vars on pikk, lõtv ja harunenud. Juured tal puuduvad. (Ibid)

Hariliku vesiherne lehed on mitmelisulgjad niitjateks osadeks lõhestunud. Nad on 1,5- 5 cm pikkused. Lehed asetsevad varre igal küljel. Iga lehe külgedel asetsevad 3- 4 mm pikkused munajad põiekesed, ühel lehel võib neid olla kuni paarsada. Põiekestel on sissepoole avanevad kaaned, nende sees on näärmekarvad, mille abil seeditakse ära püünisesse sattunud loomad. (Ibid)

Hariliku vesiherne õied (lisa 17) on mõlemasugulised. Nad on kaheli õiekattega ja ühe sümmeetriateljega. Kroonlehed on oranžikaskollased. Õie alahuul on punakate triipudega, kolme tõmbi tipmega ja allapoole pöördunud servadega. Ülahuulel on kõrvale pöördunud servad. Kroon on 10- 20 mm pikkune, kannus 7- 9 mm pikkune. Õied kasvavad kobarates, ühes kobaras võib olla 5- 10 õit. Õied kasvavad kuni 35 cm pikkuste püstiste õieraagude otsas. Harilik vesihernes õitseb juunist augustini. (Ibid)

Hariliku vesiherne viljad kasvavad ühepesalises paljuseemnelises kupras. Kupar avaneb ebakorrapäraselt. (Harilik vesihernes 2008)

Harilik vesihernes ei ole kasutamist leidnud ja ta ei kuulu kaitstavate taimede nimekirja (Ibid).

4.2.2. Harilik võipätakas (*Pinguicula vulgaris*)

Hariliku võipätaka (lisa 18) ladinakeelne nimetus tähendab rasva või rasvaläikelist. Eesti rahvapärased nimetused on näiteks haavaroos, mokarohi, võipott, käosülg, lehmavõirohi. (Lundewall 2007: 261)

Levik

Eestis on ta levinud ebaühtlaselt, Lääne- ja Loode-Eestis on ta tavaline. Ida- ja Lõuna-Eestis on kasukohtade hävimise tõttu viimasel ajal harilik võipätakas muutunud haruldasemaks. (Ibid: 261)

Taime iseloomustus

Harilik võipätakas on mitmeaastane taim. Juured on tal lühikesed ja niiditaolised. Ta talvitub pungana. Tema lehed kasvavad juurmise lehekodarikuna. Ühel taimel on 4- 7 lehte. Lehed on heledad ja kollakasrohelist, vahel altpoolt roosatäpilised. Ülemisel poolel on näärmekarvad, mis lima eritades jätavad lehele iseloomuliku rasvase läike. Lehed on 2,5- 5 cm pikkused ja piklikmunajad. Lehed on võimelised kokku rulluma. Varsi on ühel taimel kuni kaheksa tükki. Nad on kollakasrohelist, 6- 15 cm pikkused. (Helsop-Harrison 2004)

Hariliku võipätaka õied on üksikud, mitmesugulised ja sügmorfed. Tuppheled on rohekaslillad ja väljast kaetud näärmekarvadega. Õis on kahehuuline, ülemine huul on kolmeosaline ja alumine kaheosaline. Kannus on lillakas tumedamate äärtega, seest valge ja lillade triipudega, 14- 20 mm pikkune. Seemned on väiksed ja ellipsikujulised. (Ibid)

Kasutamine

Harilikku võipätkat on kasutatud piima hapendamiseks. Tema lima sisaldab palju parkaineid. Harilikust võipätkast moodustatud preparaat mõjub rahustavalt, krampe leevendavalt ja palavikku alandavalt. Rahvameditsiinis kasutati teda palju läkaköha vastu. Temaga sai juukseid kollaseks värvida ning teda peeti ka juuksekasvu soodustajaks. (Lundewall 2007: 260- 261)

4.2.3. Alpi võipätkas (*Pinguicula alpina*)

Alpi võipätka (lisa 19) ladinakeelne liiginimetus alpina tähendab Alpides kasvavat. Eesti keeles talle rahvapäraseid nimesid antud pole, kuna ta esineb väga harva. (Lundewall 2007: 261)

Levik

Alpi võipätkas on levinud Kesk- ja Põhja-Euroopas, Lääne- ja Ida-Siberis ja Põhja-Ameerikas (Alpi võipätkas 2008). Eestis leidub teda väga harva, Saaremaal, Hiiumaal ja mõnes kohas Harjumaal. Kunagi on ta kasvanud ka Tartus, kuid see kasvukoht on nüüdseks hävinud. (Lundewall 2007: 261)

Alpi võipätkas kasvab pärisniitudel, sooniitudel, madalsoodes, allikasoodes, kraavi- ja jõekallastel ja puisniitudel (Alpi võipätkas 2008).

Taime iseloomustus

Alpi võipätkas on mitmeaastane ühekojaline rohttaim. Tema kõrgus on 5- 15 cm. Maa peal tal vart ei esine, selle asemel on lehtedeta õievarb, mõnikord on neid ka mitu. Õievarvad on enam-vähem püstised. Noor õievarb on peaaegu üleni kaetud peente näärmekarvadega, mis kaovad peale õitsemist. Maa all on tal lühike risoom, millel on palju väikseid lisajuuri. Taim paljuneb seemnetega. (Ibid) Talve elab ta üle pungana. Pung on väike, ta koosneb tihedalt kokku pakitud lehtedest, mis kevadel avanevad. Pung lamab maas ja on juurtega mulda kinnitatud. (Pinguicula alpina 2007)

Alpi võipätka lehed on piklikud, äraspidimunaja kujuga. Nad on tõmbitipulised ja terveservalised peaaegu rootsudeta lihtlehed. Lehed kasvavad ainult juurmise kodarikuna.

Leheserv on ülespoole rullunud. Lehtedel on kleepuvad näärmekarvad, millega taim putukaid püüab. Lehe ülemine pool on libe ja limane. Lehed on hele- või kollakasrohelised ja läikivad. Nad on 2- 5 cm pikkused ja 0,6- 1,5 cm laiused. (Alpi võipätakas 2008)

Alpi võipätaka õied on mõlemasugulised ja kaheli õiekattega. Nad on püstised ja ühe sümmeetriateljega. Tupp ja kroon on liitlehised. Kroon on valge ja kahehuuleline, selle neelus on kaks kollast täppi. Õis on kuni 1,5 cm pikkune ja lühikese koonusja kannusega. Õied asuvad ühekaupa õievarval. Alpi võipätakas õitseb mai lõpust juulini. (Ibid)

Alpi võipätaka vili on munajas või ümmargune kupar. See on püstine, kuni 9 mm pikkune. Kupar avaneb kahe poolmena. Selle sees asuvad pruunid seemned. (Ibid)

Kasutamine

Alpi võipätaka lehti saab kasutada piima hapendamiseks (Lundewall 2007: 261). Rahvameditsiinis on teda kasutatud valusate ja paistetavate kohtade, ishiase, maksa haiguste, kõhu ja rinna valude raviks ja hingamisprobleemide puhul (Pinguicula alpina 2007).

Kaitse

Alpi võipätakat ohustab eelkõige soode kuivendamine ja turba kasutamine. Ta kuulub II kategooria kaitsealuste taimede hulka. (Alpi võipätakas 2008)

Eestis kasvavad putuktoidulised taimed peamiselt soodes. Ainult vesihernes kasvab seisvates veekogudes. Neil on vaja kasvamiseks niisket pinnast. Eesti putuktoidulisi taimi on kasutatud palju rahvameditsiinis igasuguste väikeste haavade raviks, võipätaka lehti on kasutatud piima hapendamiseks. Eesti putuktoidulisi taimi ohustab kõige rohkem soode kuivendamine. Neist ainukesena looduskaitse all on Alpi võipätakas, kes on ka kõige haruldasem. Ta kasvab veel ainult Saaremaal, Hiiumaal ja Harjumaal ning neiski paigus on teda raske kohata.

KOKKUVÕTE

Putuktoidulised taimed on taimed, kes kasutavad toitainete saamiseks putukate lagundamist seedeensüümide abil. Maailmas kasvab neid üle 600 liigi, Eestis kõigest kuus. Neist tuntuimad on huulheinaliste sugukonda kuuluvad ümaralehine huulhein, pikalehine huulhein ja keskmine huulhein. Mõne võrra tundmatud on vesiherneliste sugukonda kuuluvad harilik vesihernes, harilik võipätakas ja alpi võipätakas.

Putuktoidulised taimed tekkisid evolutsiooni teel pikka aega. Arvatakse, et nad on arenenud rohkem kui ühe korra. Nende esivanemad kasvasid vähese toitainete sisaldusega pinnasel, et ellu jääda, hakkasid need taimed ajapikku putukaid püüdma. Selleks kujunesid neil välja omapärased püünised, mis on igal taimel erinevad, vastavalt tema elupaigale ja putukatele, mida ta püüab.

Erinevad püünised on enamasti tekkinud karvastest lehtedest, mis ajapikku kokku rullusid ja lõpuks kasvasid nende ääred päris kinni. On leitud viis erinevat püüniste tüüpi. Kõige algelisemad on kausspüünised, mis ise ei liigu ja seedeensüüme ei tooda. Kärbsesepaberipüünised on kleepuvad ja liikuvad. Napsavad püünised sulguvad väga kiiresti, umbes 0,1 sekundi jooksul, peale seda putukas sealt enam välja ei saa. Põispüünised on enamasti veealused ja täismehaanilised. Päästikkarva puudutusel vallandub mehhanism, mis putuka püünisesse imeb. Vähkpüünistel on maa all kaks V-kujuliselt ühendatud toru, kus putukas juhitakse „maoni“.

Tänapäeval uuritakse putuktoidulisi taimi molekulaargeneetilisel. See annab kindlamaid tõendeid nende päritolu kohta, kui lihtsalt oletamine välimuse ja käitumise põhjal. Nad on paigutatud viide seltsi.

Uurimuse käigus sain palju uut ja huvitavat informatsiooni putuktoiduliste taimede kohta. Alustades kas või sellega, et ka mulle tuli üllatusena, et Eestis lisaks huulheinalistele veel selliseid taimi leidub. Erinevate püüniste tööpõhimõtete uurimine oli samuti väga huvitav.

Töö koostamine osutus keerukamaks, kui ma alguses arvasin, sest piisavalt materjale leida oli raske. Just sobivate raamatute puudumine oli suurimaks takistuseks. Sellegi poolest suutsin leida vajaliku hulga materjale ja uurimusega enda püstitatud eesmärkideni jõuda, anda piisav ülevaade putuktoidulistest taimedest. Loodan, et minu koostatud uurimus pakub huvi paljudele, kuna varem taolist materjali eestikeelsena polnud.

KASUTATUD KIRJANDUS

Aher, S. 1984. *Huulhein*. Tallinn: Valgus.

Alpi võipätakas. 2008. <http://bio.edu.ee/taimed/oistaim/voipatt2.htm>, (12. veebruar 2008).

Brittnacher, J. 2008. *Growing the Drosera spatulata species group*. http://www.carnivorousplants.org/seedbank/species/D_spatulata.htm, (2. märts 2008).

Carnivorous plant. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Carnivorous_plant, (12. veebruar 2008).

Copyright Kawazaki, A. 2008. <http://www.ipaq.org.br/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&p=238492>, (2. märts 2008).

Copyright Kristinsson, H. 1999. <http://www.floraislands.is/HAPL/droserot1b.jpg>, (2. märts 2008).

Copyright Latham, P. 2008. <http://users.telenet.be/sf16063/pauwels/PlumAuri.JPG>, (2. märts 2008).

Dr. Henkel et al = Dr. Henkel, J.; Henkel, K. 2006. *Mikrobiologische Vereinigung München e. V.* <http://www.mikroskopie-muenchen.de/utricularia.html>, (2. märts 2008).

Drosera anglica. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Drosera_anglica, (26. veebruar 2008).

Drosera intermedia. 2007. http://en.wikipedia.org/wiki/Drosera_intermedia, (26. veebruar 2008).

Drosera rotundifolia. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Drosera_rotundifolia, (26. veebruar 2008).

Eesti entsüklopeedia. 1994. Toim Kaevats, Ü ja Varrak, T. Tallinn: Eesti Entsüklopeediakirjastus.

Gracie, C. 2007. *Phyllopertha horticola -- Garden chafer on leaf of Pinguicula vulgaris*. <http://picasaweb.google.com/BotanyTours/Fauna/photo#5089622648354688466>, (2. märts 2008).

Harilik vesihernes. 2008. <http://bio.edu.ee/taimed/oistaim/vesihern2.htm>, (12. veebruar 2008).

Heliampora. 2008. <http://en.wikipedia.org/wiki/Heliampora>, (21. veebruar 2008).

Helsop-Harrison, Y. 2004. *Pinguicula vulgaris: Description*. <http://www.ecoflora.co.uk/info/1610010120.html>, (1. märts 2008).

Honda, M. 2007. *Phylogeny of Carnivorous Plants*. http://www.honda-e.com/A03_Classification/PhylogeneticTreeText.htm, (12. veebruar 2008).

Hostens, L. 1998. *Utricularia vulgaris L.* http://erick.dronnet.free.fr/belles_fleurs_de_france/utricularia_vulgaris.htm, (2. märts 2008).

Johansen, R. 2008. *Pinguicula vulgaris*. http://www.toyen.uio.no/botanisk/nbf/plantefoto/pinguicula_vulgaris_Roger_Johansen01.jpg, (2. märts 2008).

Lassen, J. 2006. *Langbladet Soldug (Drosera anglica)*. <http://www.fugleognatur.dk/gallery.asp?mode=ShowLarge&ID=13119>, (2. märts 2008).

Lundewall, C-F. 2007. *Põhjamaa õistaimed*. Tallinn: Varrak.

Nepenthes burkei. 2008. <http://www.usbg.gov/plant-collections/conservation/Nepenthes-burkei.cfm>, (2. märts 2008).

Nepenthes. 2008. <http://en.wikipedia.org/wiki/Nepenthes>, (21. veebruar 2008).

Phylogeny of... = *Phylogeny of Carnivorous Plants*. 2006. http://honda-e.com/A03_Classification/PhylogeneticTree1.htm, (2. märts 2008).

Pikalehine huulhein. 2008. <http://bio.edu.ee/taimed/oistaim/plhuulh2.htm>, (12. veebruar 2008).

Pinguicula alpina. 2007. http://en.wikipedia.org/wiki/Pinguicula_alpina, (26. veebruar 2008).

Pitcher plant. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Pitcher_plant, (21. veebruar 2008).

Protocarnivorous plant. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Protocarnivorous_plant, (21. veebruar 2008).

Rice, B. 2008. *Schnell Southeast: Sarracenia minor*. <http://sarracenia.com/galleria/g254s.html>, (2. märts 2008).

Rice, B. 2008. *The Contessa East Room: Genlisea*. <http://sarracenia.com/galleria/g121.html>, (2. märts 2008).

Rice, B. 2008. *The Red Room: Heliampora*. <http://sarracenia.com/galleria/g343.html>, (2. märts 2008).

Sarracenia leucophylla. 2008. <http://www.usbg.gov/plant-collections/conservation/Sarracenia-leucophylla.cfm>, (2. märts 2008).

- Schubert, W.** 2008. <http://www2.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/abt2/dokablage/diaarchiv/2/R10012478.jpg>, (2. märts 2008).
- Spatulate-leaved... = *Spatulate-leaved Sundew (Spoon-leaved Sundew) Drosera intermedia*. 2005. <http://www.ct-botanical-society.org/galleries/droserainte.html>, (2. märts)
- Utricularia*. 2008. <http://en.wikipedia.org/wiki/Bladderwort>, (21. veebruar 2008).
- Venus Flytrap*. 2008. http://en.wikipedia.org/wiki/Dionaea_muscipula, (21. veebruar 2008).
- Ümaralehine huulhein*. 2008. <http://bio.edu.ee/taimed/oistaim/yhuulh2.htm>, (12. veebruar 2008).
- ван Бругген, X.** 2003. *Необыкновенная пузырьчатка обыкновенная*. <http://aquascope.ru/modules/wfsection/article.php?articleid=135>, (2.märts 2008).

CARNIVOROUS PLANT

SUMMARY

Carnivorous plants are plants that derive some or most of their nutrients from trapping and consuming small insects and arthropods. Because they are so different, nobody knows much about them. That is why I decided to write my year paper about them.

Carnivorous plants are widespread but rather rare. In Estonia, there are six different species of carnivorous plants. The outlooks of different species are very different, to catch insects they have developed different methods. In this research I am trying to find answers to the questions what the carnivorous plants are, how they evolved and how they catch insects. In addition to this I am trying to introduce carnivorous plants that live in Estonia.

The first question people usually ask about them is if they also live in Estonia or what these things are. This research paper should give an overview about carnivorous plants, what they are and how they live.

When writing this research project I mostly used the materials I found on the Internet. There are not so many books about carnivorous plants. Also there is very little information in Estonian.

The research consists of four chapters. The first chapter is about carnivorous plants generally. The second one talks about their evolution and phylogeny. The third one is about their trapping mechanisms. The fourth chapter describes carnivorous plants in Estonia.

There are over 600 species of them in the world. In Estonia, there are only six species of carnivorous plants, *Drosera rotundifolia*, *Drosera anglica*, *Drosera intermedia*, *Utricularia vulgaris*, *Pinguicula vulgaris* and *Pinguicula alpina*.

Carnivorous plants have evolved from different ancestors about seven times. They grew in places where the soil is thin or poor in nutrients. To survive, they started to trap prey, produce digestive enzymes and absorb the available nutrients. Today, the phylogeny of carnivorous plants is researched by molecular genetic analyses.

5. LISAD

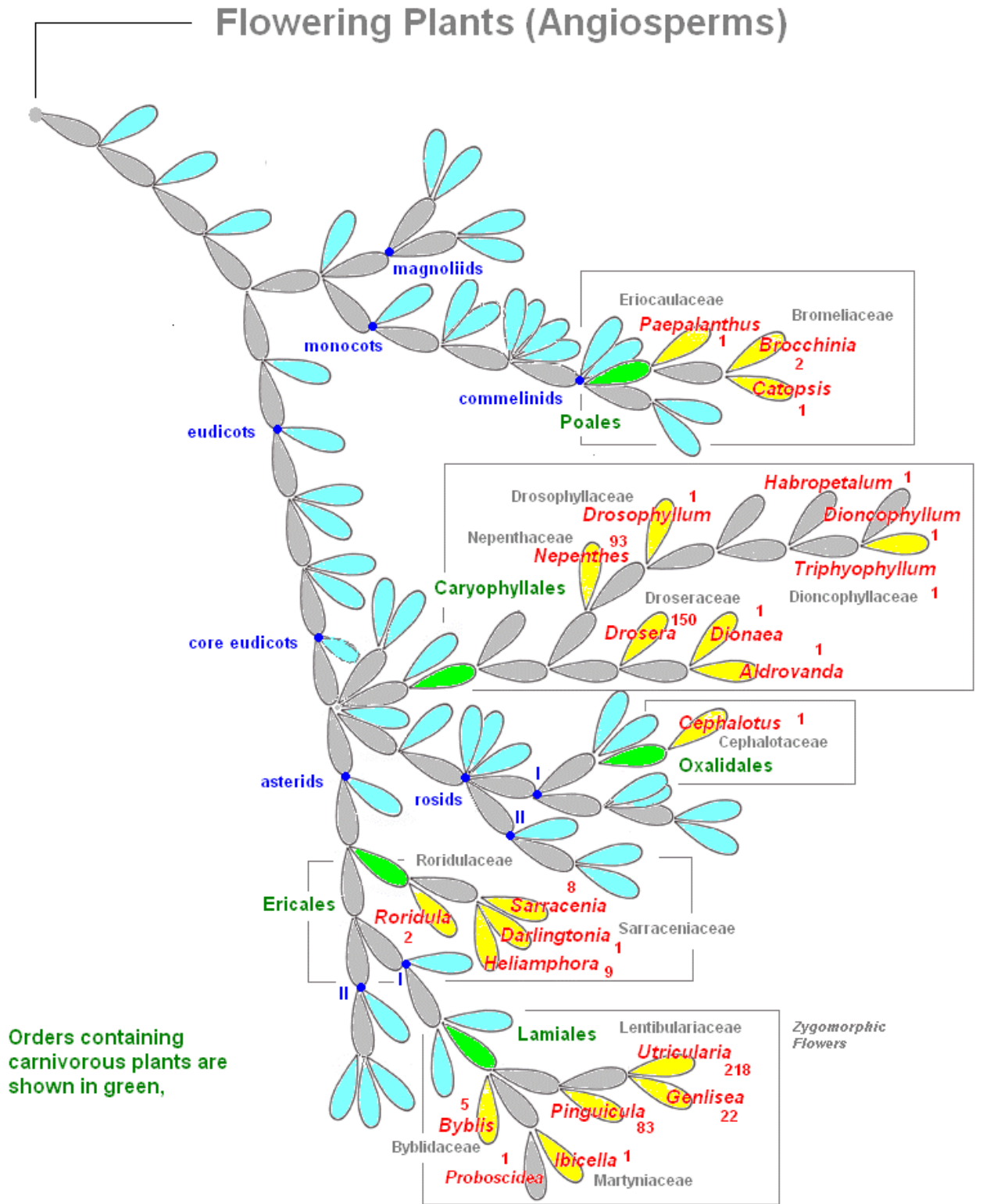
LISA 1- Kõrv-tinajuur (*Plumbago auricula*)

(Copyright Latham 2008)



LISA 2 – Putuktoiduliste taimede sugupuu

(Phylogeny of... 2006)



Updated 2006-July-17

Phylogeny of Carnivorous Plants ©2006 Makoto Honda / www.iCarnivorousPlants.com

LISA 3 – Kausspüünis (*Nepenthes burkei*)

(*Nepenthes burkei* 2008)



LISA 4 – *Heliamphora nutans*

(Rice 2008)



LISA 5 – *Sarracenia leucophylla*

(*Sarracenia leucophylla* 2008)



LISA 6 – *Sarracenia minor*

(Rice 2008)



LISA 7 – Hariliku võipätaka (*Pinguicula vulgaris*) leht

(Gracie 2007)



LISA 8 – *Drosera tokaiensis*

(Brittnacher 2008)



LISA 9 – Kärbsepiüinis (*Dionaea muscipula*)

(Venus Flytrap 2008)



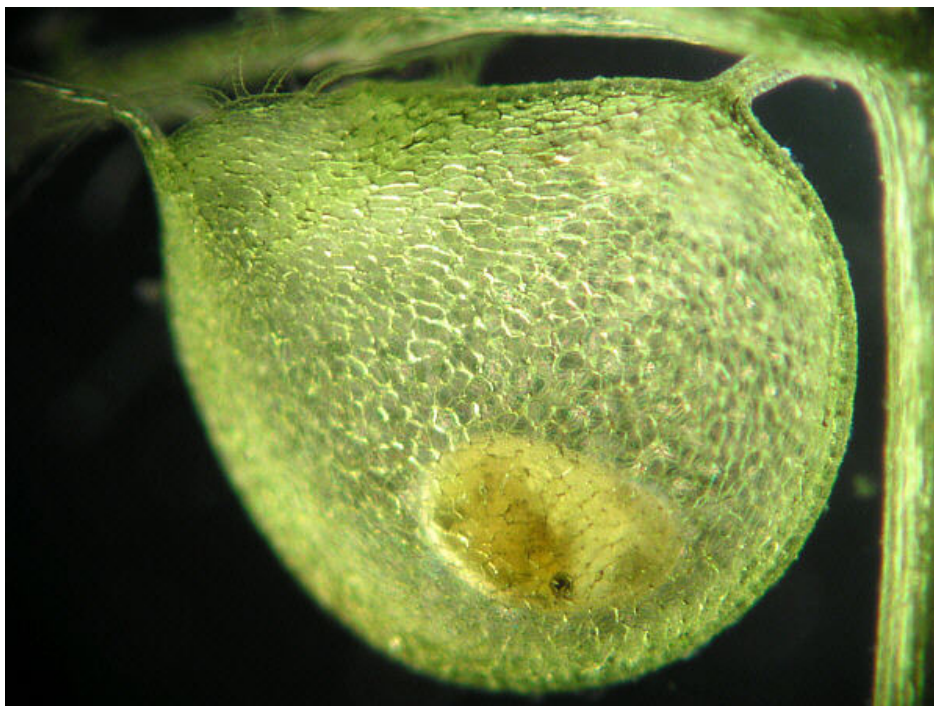
LISA 10 – Aldrovanda (*Aldrovanda vesiculosa*)

(Copyright Kawazaki 2008)



LISA 11 – Hariliku vesiheerne (*Utricularia vulgaris*) püünis

(Dr. Henkel et al 2006)



LISA 12 – *Genlisea*

(Rice 2008)



LISA 13 – Ümaralehine huulhein (*Drosera rotundifolia*)

(Copyright Kristinsson 1999)



LISA 14 – Pikalehine huulhein (*Drosera anglica*)

(Lassen 2006)



LISA 15 – Keskmine huulhein (*Drosera intermedia*)

(Spatulate-leaved... 2005)



LISA 16 – Harilik vesihernes (*Utricularia vulgaris*)

(ван Бругген 2003)



LISA 17 – Hariliku vesiheerne (*Utricularia vulgaris*) õied

(Hostens 1998)



LISA 18 – Harilik võipätakas (*Pinguicula vulgaris*)

(Johansen 2008)



Pinguicula vulgaris
Foto: Roger Johansen

LISA 19 – Alpi võipätakas (*Pinguicula alpina*)

(Schubert 2008)

